

7. Кучеренко, Е. И. Методы анализа достижимости на сетевых моделях в задачах проектирования сложных систем [Текст] / Е. И. Кучеренко, А. Д. Дрюк // Технология приборостроения. – 2011. – № 2. – С. 37–42.
8. Novak, V. On fuzzy type theory [Text] / V. Novak // Fuzzy Sets and Systems. – 2005. – Vol. 149, Issue 2. – P. 235–273. doi:10.1016/j.fss.2004.03.027
9. Zimmermann, H.-J. Fuzzy Set Theory and its Applications. 3rd ed. [Text] / H.-J. Zimmermann. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. – 315 p. doi:10.1007/978-94-015-8702-0
10. Ingber, L. Simulated Annealing: Practice versus theory [Text] / L. Ingber // Mathematical and Computer Modelling. – 1993. – Vol. 18, Issue 11. – P. 29–57. doi:10.1016/0895-7177(93)90204-c

*У статті запропоновано систему підтримки прийняття рішень (СППР) у слабо структурованій інформаційній системі. Пропонована СППР орієнтована на викладача ВНЗ, дозволяє оптимізувати параметри навчального процесу для формування найвищого рівня компетенцій майбутнього фахівця технічних галузей. Математичне моделювання пропонується проводити за допомогою ітераційного методу, який дозволяє обробляти та розраховувати слабо структуровані дані*

**Ключові слова:** система підтримки прийняття рішень, оптимізація, інформаційна система, математична модель, компетентність

*В статье предложена система поддержки принятия решений (СППР) в слабо структурированной информационной системе. Предлагаемая СППР ориентирована на преподавателя вуза, позволяет оптимизировать параметры учебного процесса для формирования высокого уровня компетенций будущего специалиста технических отраслей. Математическое моделирование предлагается проводить с помощью итерационного метода, который позволяет обрабатывать и рассчитывать слабо структурированные данные*

**Ключевые слова:** система поддержки принятия решений, оптимизация, информационная система, математическая модель, компетентность

УДК004.421.4

# ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ

В. І. Романовський

Кандидат технічних наук, доцент\*

E-mail: vrmsumy@ukr.net

Т. М. Загородня

Аспірант\*

E-mail: tmzagorodnya@mail.ru

\*Кафедра електроенергетики

Сумський державний університет

вул. Римського-Корсакова, 2,

м. Суми, Україна, 40007

## 1. Вступ

Останнім часом, в умовах зростаючої конкуренції на ринку праці, спостерігається тенденція недостатньої ефективності підготовки майбутніх фахівців, особливо спеціалістів у технічних галузях знань. Як загальновідомо, ефективність – це міра досягнення поставленої мети, а метою будь-якого замовника навчальних послуг, а також метою вищого навчального закладу (ВНЗ), є отримання максимально можливого результату у компетентності випускників ВНЗ. Підвищення рівня підготовки майбутніх фахівців за рахунок зростання терміну навчання об'єктивно неможливе, тому у сучасних умовах виникає потреба у розробці, впровадженні та використанні інформаційних технологій для управління процесом підготовки майбутніх фахівців з метою підвищення його ефективності.

Важливим етапом у будь-якому процесі управління є розробка, вибір і прийняття оптимальних, раціональ-

них та ефективних управлінських рішень. Проблеми, які виникають у процесі прийняття рішень, зокрема, управлінських, не нові, про що свідчить наявність великої кількості робіт вітчизняних і зарубіжних вчених, зокрема, В. А. Василенка, В. М. Колпакова, І. Б. Сіроджи, М. Еддоуса, Р. Стенфілда, З. Міколайчика.

Але на теперішній час процеси управління процесом підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей ускладнюються тим, що інформаційне наповнення у галузі сучасних технологій стає динамічним, швидко поновлюваним, таким, що направлене на вирішення конкретних сучасних технічних задач. Це відображається, зокрема, при плануванні навчальних траєкторій підготовки для окремих груп студентів та окремих напрямків їх підготовки. Напрямки вирішення таких задач відомі, наприклад, Циганок В. В. зазначає, що у слабо структурованих предметних областях (до яких відносять і процес навчання), де немає можливості отримання детермінованою інформації в

достатній кількості для прийняття рішень, підтримка прийняття рішень є єдиним засобом підвищення їх якості [1]. Великий обсяг інформації, яка повинна бути оброблена у процесі підготовки управлінських рішень, слабка структурованість такої інформації, велика кількість чинників, що впливають на процес прийняття управлінського рішення – все це однозначно потребує впровадження нових інформаційних технологій.

Архітектури систем моделювання слабо структурованих ситуацій, які би були простими і водночас гнучкими та орієнтованими на простого користувача (не спеціаліста в ІТ галузі), в даний час знаходяться на етапі становлення. Тому тематика досліджень, що присвячені розробці побудови систем підтримки прийняття рішень в слабо структурованих предметних областях, є актуальною.

## 2. Аналіз літературних джерел та постановка задачі

Нині ведеться багато досліджень зі створення інформаційно-комп'ютерних систем, що дозволяють автоматизувати процес управління як навчальним процесом, так і навчальним закладом у цілому. Це дослідження у напрямі управління відбором студентів при переході з одного навчального рівня на інший [2], автоматизації всіх сфер діяльності навчального закладу (відвідування занять, успішність, участь в олімпіадах, відомості про наради, виховну роботу тощо) [3], автоматизація управлінням організаційних моментів навчання (допуск до захисту модуля за результатами контролю відвідування, допуск до екзамену за результатами контролю відвідування та контролю заборгованостей [4]; автоматизації розробки навчальних планів (від стандарту – до робочого навчального плану, від робочого навчального плану – до річних навчальних планів. [5, 6] автоматизації різних сфер діяльності кафедри (управління розкладом, слідкування за відвідуваністю занять, вибір індивідуальних завдань, вибору рубіжного контролю) [7].

На ринку інформаційних систем управління навчальним процесом існує достатньо інформаційних систем, серед популярних, наприклад, є «Tandem University», що являє собою комплексне рішення по автоматизації державних і комерційних вузів. Tandem University поставляється з відкритими вихідними кодами з правом на доопрацювання при умові не розповсюдження третім особам. Базові модулі Tandem University: організаційна структура; довідники; система прав доступу; контингент студентів; кадровий реєстр; адміністрування.

«СУУП» – система, що є результатом спільної роботи співробітників Управління навчально-організаційної роботи МГІМО (У) МЗС Росії та компанії «Competentum», створеної при МФТІ. Інформаційна система СУУП побудована за модульним принципом, кожен модуль містить інформаційний масив конкретної спрямованості: інформація про склад кафедр, характеристик професорсько-викладацького складу, навантаження викладачів, інформація про кількість аудиторій різного типу, їх розташування та місткість, основне і додаткове обладнання кожної аудиторії; навчальні графіки освітніх програм, що містять список навчальних дисциплін, кількість лекцій і кількість

семінарів (в годинах), вид підсумкового контролю та іншу інформацію по дисциплінах; модуль, що дозволяє формувати навчальний розклад, екзаменаційне розклад і розклад заходів, що проводяться в університеті.

Система «E-Decanat», що дозволяє вирішувати наступні завдання: планування навчального процесу в рамках деканату, облік академічної успішності і ведення академічних відомостей, формування різноманітної звітної інформації, впровадження сучасних мобільних технологій.

Інформаційна система «Управління якістю навчального процесу. Облік успішності і відвідуваності», СамДТУ (Самарський державний технічний університет). Система призначена для надання порівняльної та аналітичної інформації з метою підвищення якості навчального процесу університету, проведення процесу планування та прийняття рішень керівництвом, підвищення оперативності отримання інформації та її достовірності. Функціональні можливості: облік і аналіз успішності і відвідуваності студентів; формування та ведення списку спеціальностей і дисциплін усього університету, підтримка актуальності вводяться; оперативне отримання актуальної інформації в автоматичному режимі; сортування успішності як за 5-ти бальною, так і в 100 бальною шкалою; формування груп користувачів з присвоєнням кожному користувачеві певних прав доступу до інформації; створення різноманітних статистичних та аналітичних звітів для всіх груп користувачів; контроль роботи користувачів в системі.

Таким чином, проаналізувавши існуючі роботи в області використання інформаційних технологій в управлінні процесом навчання, можна зробити висновок, що вони здебільшого спрямовані на вирішення завдань документообігу, автоматизації різних видів звітності, автоматизації контролю знань тощо. Питання розробки інформаційної технології систем підтримки прийняття рішень на рівні викладача кафедри (як особи, що приймає безпосередні рішення щодо планування та проведення навчального процесу окремих груп студентів та/або окремих студентів) майже не розглядалося. Саме це обставина змушує звернути особливу увагу на розроблення, автоматизацію та впровадження систем підтримки прийняття рішень при формуванні навчальної траєкторії студента за умови багатофакторності варіантів вхідних даних, їх оцінювання і вибору по сукупності відповідних показників. Орієнтування такої системи на підвищення якості компетентності майбутнього фахівця і скорочення термінів розробки оптимальної навчальної траєкторії неможливо без залучення інформаційних технологій.

Отже, виникає задача розробки, впровадження та використання системи підтримки прийняття рішень (СППР) на рівні викладача кафедри, що враховує сучасні аспекти та особливості вузькоспеціалізованих технічних дисциплін для найбільш ефективного досягнення поставленої цілі: формуванні найвищого рівня компетентності майбутнього спеціаліста.

## 3. Модель технічної навчальної дисципліни як слабо структурованого об'єкта

СППР – це об'єкт, що дозволяє підтримувати багатокритеріальні рішення у складному інформацій-

ному середовищі. Зазвичай з точки зору технічної реалізації, СППР – це інтерактивні автоматизовані системи, що допомагають особі, що приймає рішення (ОПР), використовувати вхідні дані та спеціалізовані математичні моделі для вирішення проблем, що виникають при прийнятті рішень щодо управління слабко структурованими системами. Таким чином, основні складові СППР – це математична модель процесу, відносно якого розробляються, пропонуються та впроваджуються відповідні управлінські рішення; засоби математичного моделювання, що враховують слабку структурованість вхідних даних та багатокритеріальність можливих управлінських рішень; відповідний інтерфейс користувача системи підтримки прийняття рішень, який дозволяє вводити у систему підтримки прийняття рішень вхідні дані, зберігати їх для подальшого використання, проводити математичне моделювання та отримувати й оцінювати результати моделювання та відповідні управлінські рішення.

Якщо розглядати спеціалізовану технічну дисципліну з точки зору викладача, який безпосередньо планує та проводить навчальні заняття, то, як правило, зміст такої навчальної дисципліни структурується в автономні блоки – модулі. Їх змістовне наповнення та обсяг можуть варіювати в залежності від поставленої мети та впливу зовнішніх чинників. Але завжди всі модулі навчальної дисципліни є змістовно пов'язані між собою, мають певний взаємний вплив одного на одного, а також мають вплив зовнішніх факторів, зокрема вплив матеріалу суміжних навчальних дисциплін. Тому запропоновано структурну модель навчальної дисципліни як слабо структурованого об'єкта, що складається з набору модулів, що зображено на рис. 1.

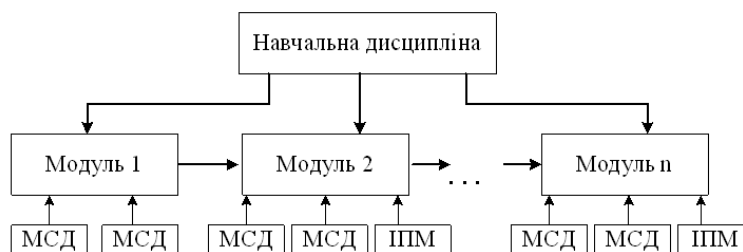


Рис. 1. Структурна модель навчальної дисципліни:  
МСД – матеріал суміжних дисциплін; НМ – новий матеріал;  
ІПМ – інформація з попереднього модулю

Математичний запис моделі навчальної дисципліни наведений у формулі (1):

$$K = \vec{w} \cdot \vec{M} \left( \vec{P}_{МСД}, \vec{P}_{НМ}, \vec{P}_{ІПМ} \right), \quad (1)$$

де  $K$  – сформований загальний рівень компетенцій, який формується у майбутнього фахівця у процесі навчання за навчальною дисципліною;  $w$  – вектор вагових коефіцієнтів, який враховує вплив результатів навчання за кожним логічним модулем навчальної дисципліни на загальний результат формування загального рівня компетенцій;  $M$  – вектор результатів навчання за кожним логічним модулем

дисципліни, кожен елемент якого  $M_i$  залежить від впливу як внутрішніх чинників так й впливу зовнішніх факторів на процес навчання;  $P_{МСД}$ ,  $P_{НМ}$ ,  $P_{ІПМ}$  – параметри, які враховують вплив відповідно матеріалу суміжних дисциплін, нового матеріалу та інформації з попереднього логічного модулю на результати навчання за поточним логічним модулем навчальної дисципліни.

Кожен з параметрів  $P_{МСД}$ ,  $P_{НМ}$ ,  $P_{ІПМ}$  залежить, в свою чергу, від сукупності внутрішніх змінних  $p$ , які загалом складають вектор стану процесу навчання:

$$\begin{aligned} P_{МСД} &= f(p_1, p_2, \dots, p_n), \\ P_{НМ} &= f(p_1, p_2, \dots, p_n), \\ P_{ІПМ} &= f(p_1, p_2, \dots, p_n), \end{aligned} \quad (2)$$

де  $p_1, p_2, \dots, p_n$  – внутрішні змінні процесу управління;  $n$  – кількість внутрішніх змінних.

#### 4. Особливості розробки СППР на базі запропонованої моделі технічної навчальної дисципліни

Метою проведення навчальної дисципліни є формування найвищого, максимально можливого рівня сформованих компетенцій  $K$ , нормоване значення якого виступає критерієм оптимізації запропонованої СППР:

$$K = f \left( \vec{P}_{МСД}, \vec{P}_{НМ}, \vec{P}_{ІПМ} \right) \rightarrow \max. \quad (3)$$

Такий максимальний рівень компетенцій є наслідком одного з можливих станів з множини простору можливих станів об'єкту управління (навчального процесу):

$$P = |p^{(1)}, p^{(2)}, \dots, p^{(m)}|, \quad (4)$$

де  $P$  – множина можливих станів;  $p^{(i)}$  – конкретний стан;  $m$  – кількість можливих станів.

Саме розрахунок множини можливих станів  $P$  та вибір такого оптимального управлінського рішення  $p^{(onm)}$  з цієї множини станів, який би відповідав найвищому, максимально можливому сформованому рівню компетенцій  $K^{(max)}$  і є метою застосування СППР.

Необхідно зазначити, що кожен з параметрів  $P_{МСД}$ ,  $P_{НМ}$ ,  $P_{ІПМ}$  є значною мірою слабко структурованим та не детермінованим як по своїй суті, так і за ступенем впливу параметру на результат навчання за відповідним логічним модулем навчальної дисципліни. Дійсно, технічно неможливо та й недоцільно встановити чіткі математичні залежності впливу, наприклад, результатів формування компетенцій майбутнього фахівця за суміжної дисципліною на результати формування компетенцій майбутнього фахівця за поточною дисципліною, хоча, безумовно, такий вплив існує. Саме ця особливість складає основні складнощі при формуванні математичної моделі процесу навчання за навчальною дисципліною, тобто відносно того процесу,

щодо якого розробляється та застосовується система підтримки прийняття рішень.

В загальному випадку математична залежність результатів навчання  $M_i$  за поточним логічним модулем від параметрів  $P_{МСД}$ ,  $P_{НМ}$ ,  $P_{ШМ}$  є складною. Можливо декілька форм відповідних функціональних залежностей, наприклад, у роботі [7] для визначення результатів навчання за логічним модулем пропонується враховувати такі внутрішні параметри логічних модулів: академічний час, відведений для аудиторних занять та самостійної роботи студентів; кількість питань, які виносяться на самостійне вивчення студентами та інш. Це дозволяє встановити зв'язок між конкретними чинниками, які є зрозумілими та звичними для користувача СППР (для викладача кафедри), які визначені у нормативних документах (наприклад, у робочій програмі дисципліни) та результатами навчання, які є зрозумілими та прийнятними для замовника навчальних послуг (сформований рівень компетенцій майбутнього фахівця).

Таким чином, запропонована математична модель навчальної дисципліни (1) є зручною та зрозумілою для використання її в якості базової математичної моделі в запропонованій інформаційній системі підтримки прийняття рішень.

Звісно, як на будь-який управлінський процес, на навчальний процес у рамках запропонованої системи підтримки прийняття рішень потрібно накласти обмеження, що у цьому випадку відображують об'єктивний вплив зовнішніх чинників на процес навчання:

$$P_{(i)} = \begin{cases} P_{(i)}^{\min} \leq P_{(i)} \leq P_{(i)}^{\max}, & \text{«умова»,} \\ \dots & \end{cases} \quad (5)$$

де  $p_{(i)}$  – параметр;  $p_{(i)}^{\min}$  – мінімально можливе значення параметру;  $p_{(i)}^{\max}$  – максимально можливе значення параметру; «умова» – будь-яка умова, записана в математичному або в лексичному вигляді.

У якості таких обмежень може виступати, наприклад, обмеження того, що студент у процесі вивчення технічної дисципліни, обов'язково повинен успішно виконати та захистити курсову роботу.

Для інформаційної та комп'ютерної реалізації досягнення залежності (3) з урахуванням обмежень (5) пропонується інформаційна технологія підтримки прийняття рішень, структурна схема якої наведена на рис. 2.

У якості похідних даних виступають загальноприйняті параметри навчального процесу, які визначені як у робочій програмі дисципліни (наприклад, академічний час, відведений для аудиторних занять та самостійної роботи студентів) так і параметри, які складно, недоцільно або неможливо формалізувати – наприклад, параметри, які випливають з власного досвіду викладача, що вже сформувався у процесі викладання у попередніх навчальних роках (наприклад, кількість завдань, що розв'язуються самостійно та

під керівництвом викладача на кожному аудиторному занятті).

База даних, структура якої запропонована та розглядається у роботі [8] зберігає всі поточні та раніше введені варіанти похідних даних, що дозволяє реалізовувати принцип багатокритеріальності похідних даних та швидко вносити зміни у похідні дані у випадку необхідності уточнення параметрів навчального процесу, наприклад, при уточненні вимог до компетенцій майбутнього фахівця або при зміні зовнішніх чинників, що впливають на навчальний процес.

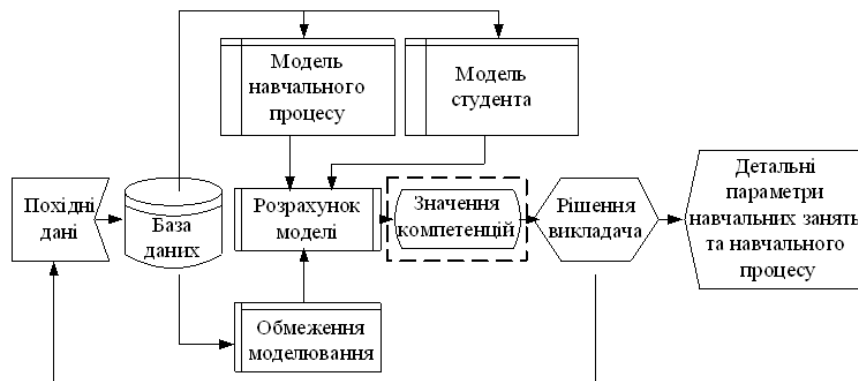


Рис. 2. Структурна схема інформаційної технології підтримки прийняття рішень при оптимізації процесу навчання студентів

Модель навчального процесу розглянуто на рис. 1, та описано у загальному вигляді у формулі (1).

У якості математичної моделі студента у роботі [9] запропоновано оверлейну модель студента, що дозволяє враховувати всі можливі чинники та фактори, пов'язані як з конкретною особистістю кожного студента окремо, так й з загальними характеристиками навчальної групи студентів чи характеристиками навчального потоку, що складається з декількох навчальних груп студентів.

Розрахунок моделі, тобто математичне моделювання у рамках СППР, пропонується проводити за допомогою ітераційного методу, що описаний у роботі [9], який дозволяє обробляти та розраховувати слабо структуровані, не детерміновані похідні дані.

Обмеженнями моделювання, які вносить користувач СППР та які безпосередньо впливають на результати моделювання, можуть виступати будь-які обмеження на параметри навчальних занять. Наприклад, в якості такого обмеження може виступати обмеження загального навчального часу, що відведений на вивчення окремих навчальних питань, загалом логічного модулю або дисципліни у цілому.

Інтерфейс користувача СППР дозволяє отримувати значення сформованого рівня компетенцій, на підставі якого користувач СППР (викладач кафедри) приймає відповідне управлінське рішення. Наслідком такого управлінського рішення є або корегування похідних даних (параметрів навчальних занять) або проведення навчальних занять за запропонованими інформаційною системою підтримки прийняття рішень параметрами навчальних занять.

Ключовою відмінністю запропонованої СППР від загальновідомих систем підтримки прийняття рі-



шень є її орієнтованість саме на похідні дані, що записані у зручному для користувача СППР вигляді та орієнтованість на отримання результатів у вигляді конкретних числових значень сформованого рівня компетенцій. Саме на цю відмінність акцентовано увагу на рис. 2.

Запропоновану СППР реалізовано у вигляді комп'ютерної інформаційної технології, за допомогою якої проведено оптимізацію параметрів навчальних занять декількох спеціалізованих навчальних дисциплін, що викладаються на кафедрі електроенергетики Сумського державного університету для студентів денної та заочної форм навчання.

Зокрема, проведено дослідження залежності сформованого рівня компетенцій від обсягу годин, які відведені на самостійне вивчення тем та навчальних питань. Залежність сформованого рівня компетенцій від відсоткової частки годин, відведених на самостійну роботу студентів представлено у вигляді графіку на рис. 3.

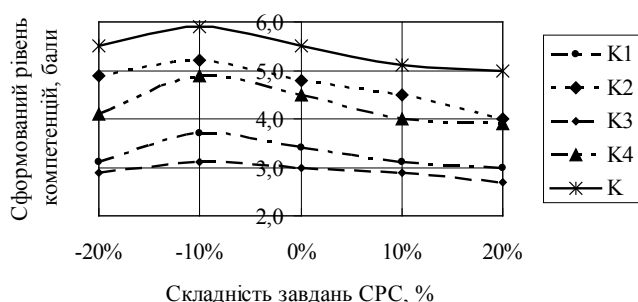


Рис. 3. Залежність сформованого рівня компетенцій від відсоткової частки годин, відведених на самостійну роботу студентів

На рис. 3  $K_1$  – здатність використовувати (застосовувати) методи аналізу і розрахунку лінійних електричних кіл із зосередженими і розподіленими параметрами при впливах джерел з постійними, із змінними синусоїдальними, періодичними несинусоїдальними напругами, в сталих режимах;  $K_2$  – здатність використовувати (застосовувати) методи аналізу і розрахунку лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами при впливі джерела, напруга якого міняється за довільним законом в часі у перехідних режимах;  $K_3$  – здатність використовувати (застосовувати) методи аналізу і розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл постійного і змінного струму;  $K_4$  – здатність використовувати (застосовувати) методи аналізу електростатичного, електричного та магнітного поля; визначення потенційних коефіцієнтів, коефіцієнтів електростатичної індукції, часткових ємностей, ємностей дво- та бага-

топровідних наземних ліній і кабелів, індуктивностей і взаєміндуктивностей;  $K$  – загалом.

Внаслідок проведеної оптимізації параметрів навчальних занять, нами отримані результати, які дозволяють стверджувати, що порівняно з контрольною групою, де не проводилась оптимізація, зменшення на 10 % частки годин, відведених на самостійну роботу студентів, та відповідно, збільшення на 10 % частки годин, відведених на аудиторні заняття, дозволяє підвищити сформований рівень компетенцій. Збільшення сформованого рівня компетенцій відбувається за рахунок збільшення всіх складових компетенцій  $K_1$ – $K_4$ .

Запропонована СППР рівня викладача кафедри значною мірою полегшує прийняття рішень викладачем щодо параметрів проведення навчальних занять з метою формування найвищого рівня компетенцій майбутнього фахівця. Подальші дослідження у цьому напрямку повинні йти по шляху подальшої автоматизації прийняття рішень. Також важливим є невирішене питання щодо розрахунку та оцінювання ступеня адекватності та припустимої похибки управлінських рішень, що пропонуються інформаційною системою підтримки прийняття рішень щодо оптимальних параметрів навчального процесу.

## 5. Висновки

У статті запропонована система підтримки прийняття рішень, яка орієнтована на її використання викладачем кафедри при плануванні навчальних занять та навчальної дисципліни в цілому. Особливістю запропонованої інформаційної технології є її орієнтація на формування компетентностей у майбутніх фахівців технічних спеціальностей. Зручне використання у якості вхідних даних загальноприйнятих параметрів навчальних занять та автоматизований розрахунок результатів навчання у вигляді числового значення сформованого рівня компетенцій майбутнього фахівця дозволяє оптимізувати параметри навчальних занять з метою формування у майбутнього фахівця найвищого рівня компетенцій.

Показано, що перерозподіл навчальних годин, відведених на самостійну роботу студентів і годин, відведених на аудиторні заняття у відповідному співвідношенні, дозволяє підвищити сформований рівень компетенцій на 12 %. Збільшення сформованого рівня компетенцій відбувається за рахунок збільшення всіх складових компетенцій.

Удосконалено метод вирішення задачі оптимізації процесу підтримки прийняття рішень при виборі параметрів навчальної дисципліни, що дозволяє підвищити якість освіти та сформований рівень компетенцій при навчанні студентів технічних спеціальностей.

## Література

1. Циганок, В. В. Підхід до експертного оцінювання та розробка на його основі технології підтримки прийняття рішень [Текст] / В. В. Циганок // Реєстрація, зберігання і обробка даних: зб. наук. праць за матеріалами Щорічної підсумкової конференції 01-02 березня 2012 року // НАН України. Інститут проблем реєстрації інформації. – К: ІПРІ НАН України, 2012. – С. 148–154.
2. Закирова, Э. И. Мультиагентная система поддержки принятия решений при отборе студентов в магистратуру вуза [Текст] / Э. И. Закирова, В. Ю. Столбов // Системы управления и информационные технологии. Воронеж.: «Научная книга». – 2014. – № 1 (55). – С. 146–151.

3. Бабенко, Н. И. Автоматизированная информационная система управления учебным процессом [Текст] : зб. наук. пр./ Н. И. Бабенко, С. А. Бабичев, А. В. Шарко // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. – 2004. – Т. 8. – С. 97–104.
4. Стеценко, І. В. Імітаційне моделювання системи управління навчальним процесом ВНЗ з використанням об'єктно-орієнтованого підходу [Електронний ресурс] / І. В. Стеценко // Математические машины и системы. – 2011. – № 2. – Режим доступу: <http://cyberleninka.ru/article/n/imitatsiyne-modelyuvannya-sistemi-upravlinnya-navchalnim-protsekom-vnz-z-vikoristannyam-obektno-orientovanogo-pidhodu>
5. Зафиевский, А. В. Автоматизация управления учебным процессом в ВУЗЕ [Електронний ресурс] / А. В. Зафиевский Успехи современного естествознания. – 2010. – № 1 – С. 115–117. – Режим доступу: \www/ URL: [www.rae.ru/use/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=7784566](http://www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7784566)
6. Мошкова, Т. В. Разработка системы оперативного управления учебным процессом кафедры технического вуза [Текст]: дисс. ... канд. техн. наук / Т. В. Мошкова. – Нижний Новгород, 2008. – 168 с.
7. Білощицький, А. О. Створення інформаційної технології управління навчальним процесом у ВНЗ [Текст] / А. О. Білощицький, С. В. Білощицька, С. С. Білоконь // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 13. – С. 136–142.
8. Загородня, Т. М. Оптимізація параметрів навчальних занять за допомогою інформаційної технології підтримки прийняття рішень [Текст] / Т. М. Загородня // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 54 (1027). – С. 123–133.
9. Загородня, Т. М. Структура бази даних для підготовки навчально-методичного матеріалу з метою формування загальних та спеціальних компетенцій [Текст] / Т. М. Загородня // Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Серія: Комп'ютерні системи та компоненти. – 2013. – Т. 4., Вип. 2. – С. 36–41.
10. Загородня, Т. М. Інформаційні технології у забезпеченні компетентісного підходу до навчання інженерів-електриків [Текст] / Т. М. Загородня // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Радіоелектроніка та телекомунікації. – 2013. – № 770. – С. 186–194.

*У статті наведено види комунікацій та комунікаційних бар'єрів. Представлено системне уявлення показників цінностей по фазах життєвого циклу проекту. Проаналізовано схему відбору та перерозподілу складних проектів. Представлені математичні моделі подолання комунікаційних бар'єрів в проектах. Наведені ключові показники і параметри інструменту «Вивчені уроки» і моделі «Комунікаційна база проекту»*

*Ключові слова: комунікація, комунікаційний бар'єр, шум проекту, цінність, складний проект, комунікації проекту, комунікаційний шум*

*В статье приведены виды коммуникаций и коммуникационных барьеров. Представлено системное представление показателей ценностей по фазам жизненного цикла проекта. Проанализирована схема отбора и перераспределения сложных проектов. Представлены математические модели преодоления коммуникационных барьеров в проектах. Приведены ключевые показатели и параметры инструмента «Изучены уроки» и модели «Коммуникационная база проекта»*

*Ключевые слова: коммуникация, коммуникационный барьер, шум проекта, ценность, сложный проект. коммуникации проекта, коммуникационный шум*

УДК 005.8:005.74

## АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ КОМУНІКАЦІЙНИМИ БАР'ЄРАМИ СКЛАДНИХ ПРОЕКТІВ НА ОСНОВІ ЦІННІСНОГО ПІДХОДУ

**Т. В. Романів**

Здобувач

Кафедра бізнес адміністрування та управління проектами

Університет економіки та права «КРОК»  
вул. Лагерна, 30-32, м. Київ, Україна, 03113

E-mail: [tatiromaniv@gmail.com](mailto:tatiromaniv@gmail.com)

### 1. Вступ

На сьогоднішній день в Україні найбільш «продвинутими» у використанні проектноорієнтованого підходу залишаються ІТ-компанії та все більшого розвитку набирають соціальні проекти. Складні проекти,

які реалізуються в досліджуваних підприємствах, мають на меті змінити стан «що маємо на сьогодні» і «якими хочемо бути завтра». Ціннісноорієнтований підхід дозволяє зрозуміти рівень цінності людини, згідно теорії Спіральної Динаміки К. Грейвза, з якою відбувається у нас комунікаційний обмін інформа-